SH 167
.S17 G6
Copy 1

SECCION DE AGUAS I BOSQUES
DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA

LA INTRODUCCION

DEL

SALMON

EN CHILE

POR

PEDRO GOLUSDA
Piscicultor de la Seccion de Aguas i Bosques

SE REPARTE GRATUITAMENTE

SANTIAGO DE CHILE
IMPRENTA CERVANTES
BANDERA, 50

1907

Gift
Carnegie Inst
AUG 11 1908

SECCION DE AGUAS I BOSQUES
DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA

LA INTRODUCCION

DEL

SALMON

EN CHILE

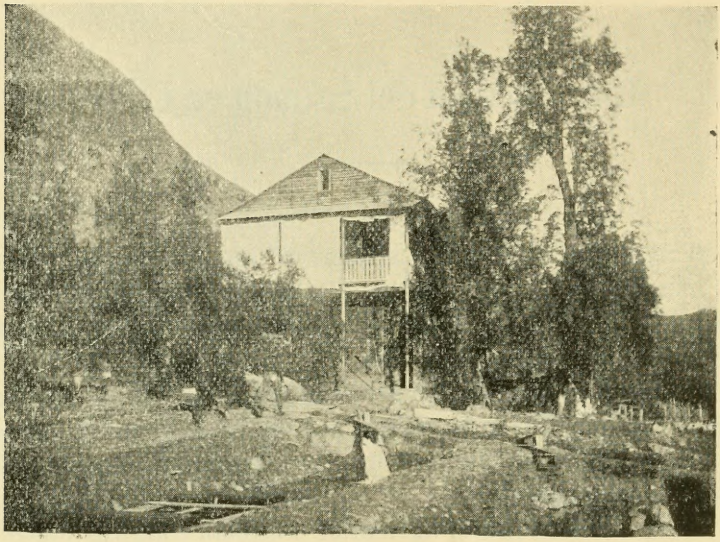
POR

PEDRO GOLUSDA
Piscicultor de la Seccion de Aguas i Bosques

(Publicado en los Anales Agronómicos)

SANTIAGO DE CHILE
IMPRENTA CERVANTES
BANDERA, 50
—
1907

entusiasmo que despertaba esta ciencia en su pais, creó por su cuenta una estacion de ensayos de piscicultura en Huninque (Alsacia). Mui luego se esparció por toda Europa la noticia de esta naciente industria. Mas tarde, cuando la Alsacia pasó a poder de los alemanes, i junto con ella Huninque, esperimentó este establecimiento un notable adelanto en su instalacion i por consiguiente en los conocimientos de esta



Vista del edificio de Piscicultura en Rio Blanco

hermosa industria. Se enviaron, entónces, comisiones a Huninque, de los diversos paises de Europa para estudiar los progresos de esta instalacion. Mui pronto se crearon establecimientos en las distintas naciones, a imitacion del de Huninque, en parte por iniciativa de los respectivos gobiernos, en parte por iniciativa privada; ya cada pais podia prever las grandes ventajas que les reportaria esta industria Inglaterra fué uno de los primeros paises en aprovecharse de estos conocimientos, para dedicarse con todo ahinco al desenvolvimiento i adelanto de estos trabajos; casi simultáneamente tambien, Holanda se dedicaba a esto, i aquí fué

Cascada de 300 m. que proporciona el agua para la piscicultura

principalmente el gobierno quien cooperó al estendimiento de esta ciencia. Los agricultores alemanes comprendieron igualmente la alta importancia i el gran porvenir a que estaba llamada la piscicultura; prueba de ello es que en poco tiempo Alemania llegó a contar con un gran número de establecimientos destinados a este fin, creados i sostenidos por iniciativa privada. Así por ejemplo, Baviera llegó a tener en un tiempo relativamente corto, proporcionalmente a su estension, el mayor número de instalaciones con este objeto. El Gobierno por su parte tambien creó algunos de ellos, favoreciendo ademas la industria en jeneral, dictando leyes que protejieran directamente el progreso rápido de ésta. Tampoco permanecieron indiferentes a esto, visto los resultados halagadores que se habian obtenido: Austria, Béljica, Suiza,

Rusia i Escandinavia; tambien Norte América i mas tarde Australia, Sud-Africa e India.

Como se ve, la piscicultura era ya una verdadera industria, llevada al carácter de tal, por el constante i laborioso trabajo de los diversos paises del mundo.

El Gobierno chileno comprendió a su vez tambien, el adelanto que traeria a la nacion el nacimiento del cultivo de esta ciencia; i al efecto, hizo las jestiones necesarias para poder traer, del estranjero, ovas de peces exóticos; estas jestiones tuvieron como resultado los trabajos que se han hecho aquí hasta hoi en favor de la piscifactura.

Trabajos del Gobierno chileno para la introduccion del Salmon.—Es a la señora Isidora Goyenechea de Cousiño a quien le cabe el honor de haber hecho el primer ensayo de introducir salmonides al pais. A pesar de que las ovas llegaron a Chile en buen estado, murieron todas en la incubacion por la diferencia de temperatura que poseen los rios de Europa en invierno con la de los rios de la costa de Chile en el verano. Mas tarde se hicieron cuatro intentos de introduccion de salmones, llevados a cabo, en parte por el gobierno, la Sociedad Nacional de Agricultura i por personas particulares, pero tales intentos fracasaron por completo.

En el año 1901, don Jerman Riesco, Presidente de la República por entónces, encargó a don Federico Albert para que demostrara la posibilidad de la *aclimatacion del salmon en Chile*, demostracion que debia presentar al Ministerio de Industria.

En el año 1902 terminó el señor Albert su estudio, i lo presentó al gobierno en el informe impreso «La Pesquería»; libro que consta de varias partes, algunas de ellas son las siguientes:

«La introduccion de Salmones.»

«La crianza de Salmones adaptables al pais.»

«Salmonete arco-iris.»

«¿Salmo salar o salmo quinnat?»

En este libro demostró el señor Albert técnica i sabiamente la posibilidad de una aclimatacion de los salmones en el pais. Entre las diferentes clases de salmones aconsejadas por el señor Albert se encuentran las siguientes: el Salmon comun (*Salmo salar*) el salmonete de los Alpes (*Salmo fario*) el salmonete arco-iris (*Salmo irideus*).

En el mismo año, el gobierno nombró una comision que tenia por objeto formar el presupuesto de los gastos que demandaria al pais dicha introduccion. Fué presidente de esta comision don Luis Pomar, capitan de navío, i don Federico Albert el secretario. Esta comision aceptó las especies de salmones indicadas por el señor Albert en su obra.

Habiéndose entónces resuelto el Gobierno a la introduccion de las especies nombradas, dió los fondos necesarios para la fundacion de un establecimiento de piscicultura, de cuya construccion se encargó al señor Albert, Jefe de la Seccion de Ensayos Zoolójicos i Botánicos, como asimismo tambien, hacer la introduccion definitiva de las especies ya conocidas.

Por razones que el señor Albert espone en parte en su libro, se elijió el terreno necesario para la construccion de este establecimiento en Rio Blanco (departamento de los Andes). Los trabajos se empezaron el mismo año 1903.

Hácia fines de este año se envió al señor Albert a Europa, para que llevara a cabo los trabajos de introduccion. En este viaje aprovechó la ocasion para visitar los establecimientos de piscicultura de Arjentina, Portugal, España, Francia, Suiza, Austria i Alemania. Fué en este último pais donde se me contrató a mí, junto con el señor Rodolfo Wilde. Las ovas i todos los utensilios necesarios, fueron comprados en Alemania i embarcados en febrero de 1905.

Los pormenores del viaje los daré a conocer al lector mas adelante. Antes de hacer esto creo conveniente decir algunas palabras acerca del cultivo del salmon.

⁂

Son los salmones los peces mas apreciados en Europa i los que principalmente se prestan para la estraccion artificial de las ovas i con éstas, la fecundacion e incubacion de ellas.

De las diferentes clases de salmones, la mayoría desova en invierno. En el tiempo que media entre este acto i el nacimiento del pececillo, se efectúa la incubacion que dura, segun la temperatura del agua, de 60 a 80 dias, por término medio. Durante este tiempo, en el desove natural, están espuestas las ovas a multitudes de peligros, igualmente como la de todos los demas peces contra los cuales ellas no tienen defensa alguna. De aquí viene, pues, que los peces en jeneral se reproduzcan con mucha mas lentitud natural que artificialmente.

Manera cómo se efectúa el desove natural.—El desove natural de los salmones se puede observar a menudo con facilidad. La hembra, seguida por uno o varios machos, busca un lugar apropiado para el acto; lo encuentra preferentemente en las partes que estan recubiertas por arena gruesa, i por cuyo punto debe pasar ademas una corriente. En cuanto ha encontrado la hembra un terreno apropiado para los fines, ésta hace en la arena una pequeña concavidad por medio de rápidos movimientos de la cola. Hecho ésto procede a depositar ahí una parte de sus ovas, las que inmediatamente despues de salir del vientre materno, son fecundadas por el macho que la sigue; esto lo hace el macho esparciendo por encima el jugo espermático.

Esta operacion se repite varias veces, hasta que la hembra ha puesto todas las ovas. Despues de hecha la fecundacion, la hembra cubre las ovas con una lijera capa de arena.

Manera cómo se efectúa el desove artificial.—Los ovarios en los peces son en su primer estado dos angostos i largos saquitos, situados a ámbos lados de la espina dorsal.

Cuando se aproxima la época de la madurez de las ovas, es decir, del desove, éstas se agrandan considerablemente, has-

ta que por fin caen las ovas al vientre materno, despues de romperse el saco que las contiene. Miéntras éstas no están maduras, es decir cuando el saco no ha reventado, el abdómen del pez permanece duro i terso; pero si en caso contrario está roto, el vientre del animal es blando i cede al dedo cuando se le toca; esta es la señal que hai para conocer que las ovas estan ya sueltas, es decir maduras; i el momento propicio para estraerlas. La operacion es bastante sencilla.

FIGURA 1

Desove de un pez pequeño

Para esta operacion se toma una fuente destinada a recibir las ovas; en seguida se coloca la parte posterior del abdómen mui cerca i por encima de la fuente, luego corriendo suavemente los dedos a lo largo de la parte abdominal del pez, se ve que salen éstas con bastante facilidad.

Para este acto es conveniente tomar el pez en un paño seco, con el fin de impedir que éste se escurra de las manos.

Para operar con peces de mayores dimensiones i por consiguiente de mayores fuerzas, se necesitan tres personas; una de ellas le toma la cabeza con un paño seco, la otra le toma la cola i la última le desova de la manera indicada.

Las dimensiones de un huevo de salmon comun son de 4 a 5 milímetros las de uno de salmonete de los Alpes de 3 a 4 milímetros.

FIGURA 2

Desove de un pez grande

Debo observar que el desove se puede efectuar aunque las ovas no estén maduras, i en este caso es necesario oprimir el abdómen con mas fuerza; pero entónces no salen separadas, sino unidas en grupos i en este caso son inservibles.

Fecundacion artificial.—El sémen del macho, ántes de la madurez, es acuoso o jelatinoso; ya maduro es blanco i parecido a la crema de la leche. Se debe saber, al mismo tiem-

po, que el líquido fecundante no madura todo de un tiempo; sino que en porciones mas o ménos pequeñas. Esto tiene una importancia, i es que así de este modo, se tiene constantemente i en porciones pequeñas el líquido espermático: digo que es una ventaja tenerlo en pequeñas porciones porque para fecundar un plato hondo lleno de ovas se necesita solamente una cucharadita de él.

El modo usado hoi dia para fecundar artificialmente es el ya usado ántes por Jacobi, i que es conocido bajo el nombre *método seco.*

Este consiste en poner los huevos de una o mas hembras, en una fuente completamente seca; i en seguida se fecundan, desparramando por encima de ellos la cantidad de sémen indicada anteriormente; el sémen debe provenir de un pez apto para la reproduccion.

Se debe tener mucho cuidado de que no caiga a las ovas agua ni escamas de los peces con que se opera.

Hai algunos machos que no dan sino una escasa porcion del líquido; el que por su poca cantidad corre en forma de gotas blanquecinas hasta la cola; en este caso para no perderlas se puede revolver las ovas con la cola del pez para así aprovecharlo íntegramente. Los peces que ya han servido en este acto se deben soltar en estanques destinados especialmente para ellos.

Despues de haberle puesto a los huevos el sémen necesario hai que revolverlos con el dedo, o bien con una pluma; pero en ámbos casos hai que hacerlo de una manera completa, porque si no se hace así pueden quedar algunos que no alcanzan a recibir el esperma, i por consiguiente no alcanzan a ser fecundados.

Hecho lo que precede, se pone agua a la fuente hasta que pase algunos centímetros por encima de las ovas; siendo así se vuelven a revolver nuevamente de la misma manera que ántes; en seguida se deja la fuente en completo reposo por espacio de varios minutos.

En este intertanto, los espermatozoides penetran rápidamente en las ovas i la fecundacion queda hecha desde este

FIGURA 3

Sala incubadora de Rio Blanco

momento. Así que se ha ha hecho esto, se vácia el agua turbia de la fuente i se le reemplaza por limpia; inmediatamente se ve que las ovas absorben agua i se ponen tensas i redondas. Ya desde este momento se pueden entregar a los aparatos de incubacion.

Se recomienda finalmente, que estos trabajos deben hacerse en un lugar fresco, pero que no llegue a ser helado.

Cuando los huevos están sanos son de un color que varía

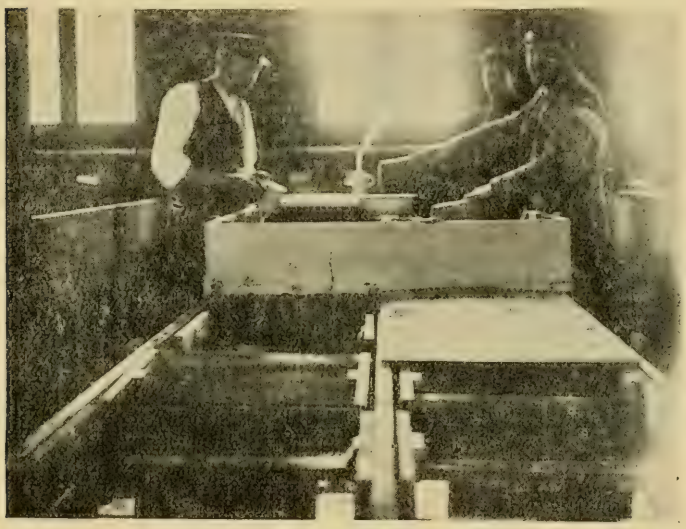


FIGURA 4
Mesa con cajas incubadoras

desde el amarillo claro hasta el anaranjado i de una apariencia trasparente; al contrario los enfermos son opacos i de un color blanquisco, que se hace mas intenso cuando ya estan muertos; tomando por fin el color blanco de la tiza.

La sala de incubacion.—Una sala de incubacion se compone principalmente: de un número necesario de surtidores de agua, de las mesas de incubacion i de los aparatos correspendientes.

La sala incubadora de la *Estacion de Ensayos de Rio Blan-*

co, se compone de mesas dobles dispuestas como indica la figura 3; la mesa superior es alimentada por los surtidores de agua i esta a su vez alimenta a la segunda. En cada una de estas mesas se colocan las cajas incubadoras, en las que estan contenidas las ovas.

Este establecimiento posee dos surtidores de agua: el uno es un sistema completo de cañerías i el otro es un canal abierto. El agua de cada uno de estos tiene que pasar por su respectivo filtro, donde quedan retenidas todas las materias

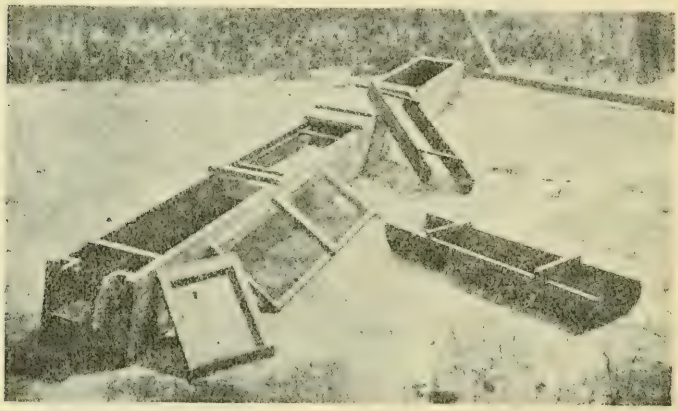


FIGURA 5

Caja de corriente larga de Jaffé

estrañas que ella contenga, como ser: hojas, crustáceos, animalillos acuáticos i una gran porcion de tierra.

Se ha dotado la sala con dos surtidores para mayor seguridad, porque si hubiera uno solo, correria el riesgo que de un momento a otro sufriera éste alguna interrupcion en el acarreo de agua, i entónces se verian paralizados todos los trabajos en la sala; la que seria mui funesto, porque traeria como efecto inmediato la muerte de todas las ovas, puesto que ellas no tendrian entónces agua renovada constantemente que es lo que esclusivamente necesitan. Así, pues, habiendo dos surtidores, hai la seguridad de contar con uno

de ellos, al ménos, en casos de interrupcion. Se recomienda mui en especial que cuando la sala de incubacion está trabajando, es decir, cuando se están incumbando las ovas, no se debe interrumpir en ningun caso la corriente de agua.

El agua que ya ha servido en las mesas incubadoras va a caer en un canal que la lleva fuera de allí; esta agua no debe usarse en el establecimiento para alimentar las lagunas de los peces, pues, es mui seguro que arrastre consigo los microbios de las enfermedades que recibe de las ovas enfermas al pasar por las mesas incubadoras.

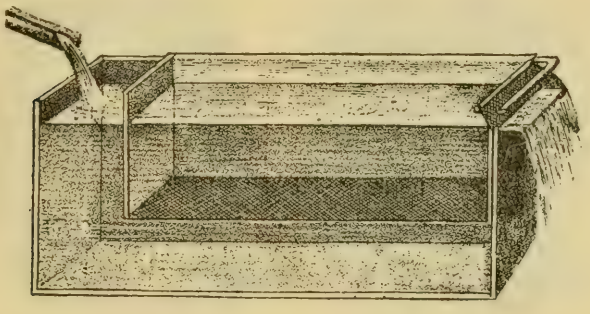


FIGURA 6

Caja incubadora de California

La sala de incubacion debe estar siempre en completa limpieza: las mesas i las cajas de incubacion, como asimismo todo utensilio destinado a este fin, en cada período de incubacion, deben ser desinfectados radicalmente con permanganato de potasio. Ademas todos los años se debe recubrir todos estos aparatos con una capa de buen barniz negro de asfalto (Asphalt-Lack).

Fuera de la clase de caja de incubacion que hai en Rio Blanco, de las cuales nos hemos ocupado anteriormente, existe todavía un sinnúmero de otros sistemas. Los mas usados de estos son: el llamado «*Caja de corriente larga de Jaffé*» i «*Caja incubadora de California.*»

Es necesario decir algunas palabras sobre el agua que debe usarse para la incubacion.

En primer lugar, ésta debe ser mui limpia; i en segundo, con bastante aire i de una temperatura que varíe en 4 a 10° Celsius. El agua de manantial es jeneralmente limpia i clara, pero es poco airada i la temperatura es ordinariamente mui elevada para los fines que nos proponemos.

Se puede, sin embargo, remediar estos dos inconvenientes: para darle mas aire al agua se la puede hacer pasar por un

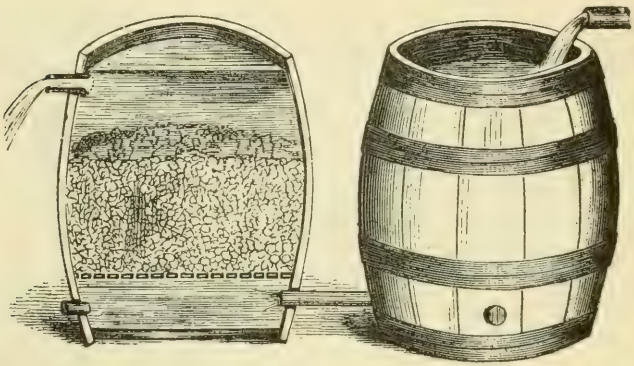


FIGURA 7

Filtro pequeño de ripio

canal tortuoso i de bastante pendiente; así de este modo se disuelve mayor cantidad de aire en el líquido; ahora como la incubacion cae en invierno bastará para enfriar mas el agua, hacerla recorrer un trayecto mas o ménos largo, i en los dias que haya sol se le debe cuidar que éste no la caliente.

El agua de rio es ordinariamente fria en esta estacion, pero en caso de lluvia arrastra consigo una gran cantidad de barro, en cuyo caso se hace completamente necesario un filtro, para detener no solamente el barro sino tambien toda clase de sustancias estrañas que se encuentran en mucha abundancia en los rios. El filtro se hace jeneralmente de ri-

pio, i con el que se debe tener mucho cuidado de mantenerlo mas o ménos limpio; para ello debe limpiarse a menudo segun la existencia de barro.

Primer trasporte de ovas de salmon a Chile.—Los aparatos jeneralmente usados para el trasporte de ovas, son cajas dobles en cuya parte vacía (la que queda entre una i otra pared de las cajas) se pone musgo, que sirve para mantener invariable la temperatura en el interior de la caja.

Las ovas se ponen en unos marcos de madera cuyo fondo

FIGURA 8

Marco con ovas

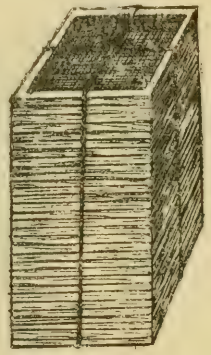


FIGURA 9

Agrupacion de marcos

es de gasa; encima de ésta se coloca una sola capa de ellas; estos marcos se ponen unos encima de otros, en número de 30 a 40 i se atan fuertemente con una cuerda. En cada una de las doble-cajas se colocan dos de estas *agrupaciones de marcos;* éstas al entrar i salir deben hacerlo con bastante facilidad, para no imprimir movimientos bruscos a las ovas que serian funestos para ellas.

Encima de las dos *agrupaciones de marcos* se coloca una caja con hielo, cuyo fondo está hecho de pequeños listoncillos de madera. Así de este modo permite que el hielo fundido esté destilando constantemente encima de los huevos; solo así se pueden mantener éstos vivos, de lo contrario moririan.

El primero de los marcos de la agrupacion, se deja vacío, para que con su fondo de gasa esté colando constantemente las gotas de agua que recibe directamente de la caja con hielo; tambien se deja vacío el último de los marcos, el que descansa, para mayor seguridad, sobre un marco de madera que puede tambien estar vacío o relleno con musgo.

Entre las *unidades de marcos* i la pared de la caja interna se coloca un termómetro de máxima i mínima.

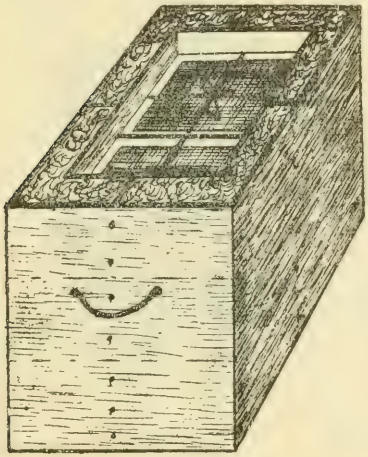


FIGURA 10

Aparato (caja-doble) para el trasporte de ovas

FIGURA 11

Caja para hielo

La temperatura de las ovas debe mantenerse entre 1 a 3° Celsius, porque de otra manera no llegaríamos a los fines que nos proponemos, es decir que si la temperatura baja a 0° por ejemplo, estas morirain irremisiblemente heladas; si al contrario sube de 3° Celsius determinaria el nacimiento de los embriones, los que entónces por no encontrar los elementos necesarios para subsistir, moririan.

El 22 de Febrero del año 1905 recibimos en buen estado en la ciudad de Hamburgo, procedentes de Staruberg (Baviera), dos cajones de ovas de salmonete; dos dias despues

llegaba tambien el señor Wilde con ocho cajones mas con huevos de salmones. El total de ellas alcanzaban en suma a 400.000 i eran de las siguientes especies: *Salmo salar*, *Salmo fario*, *Salmo irideus* i *Salmo gairdneri*. Ademas recibimos una partida de peces vivos. Para el trasporte de éstos tuvimos que proporcionarnos un apárato apropiado para el caso. Este era una cuba de fierro dividida en dos departamentos desiguales por medio de un tabique del mismo metal; en el mayor de éstos iban los peces, i en el otro se colocó una bomba con oxíjeno con sus respectivos manómetros i en el cual era posible cambiar dichos aparatos sin molestar los peces.

Un conocido piscicultor de Alemania, nos recomendó como la ruta mas cómoda para hacer este viaje, la de Hamburgo-Grimsby-Liverpool; sin embargo, este camino nos fué sumamente incómodo; en primer lugar, por la vuelta que tuvimos que hacer por Inglaterra; en segundo, porque en la Aduana de Grimsby (Inglaterra) nos obligaron a que abriéramos todos los cajones para ver i rejistrarlos hasta el fondo.

El 2 de Marzo salimos de Liverpool.

En el vapor se instaló un refrijerador, el buque nos suministraba el agua dulce i ademas el hielo que necesitábamos. Durante el viaje nos ocupábamos en lavar las ovas cada 3 a 4 dias, al mismo tiempo cuidadosamente sacábamos las enfermas o muertas. Cada semana se cambiaban éstas de un marco a otro; los que ya estaban usados eran sometidos primeramente a un baño en una disolucion concentrada de permanganato de potasio i despues eran enjuagados completamente.

Dos tubos de arcilla blanca que nos servian para distribuir el aire en la cuba en que iban los peces vivos, se imposibilitaron para el uso al cabo de dos semanas, i hubimos de usar en lugar de ellos una caldera de aire en combinacion con una bomba de mano. Se hacia llegar el aire a la cuba por medio gomas que en su estremo tenian un distribuidor de carbon de retorta. Este aparato se puede decir, construido *ad hoc* trabajaba bien. Mas tarde suprimimos la bom-

ba de mano i pusimos en conexion con el aparato, las bombas de oxíjeno, i este aparato nos sirvió durante todo el viaje.

Cuando llegábamos á las alturas del Brasil, pudimos constatar que una parte de las ovas se adelantó en el desarrollo, i como nosotros debíamos hacer el viaje por via Magallanes, el tiempo era mui largo para que esta parte se mantuviera sin nacer. Fué necesario entónces buscar un medio para llevar a la brevedad posible estas ovas a Chile. Se resolvió que él señor Albert junto conmigo debíamos hacer el viaje por via Cordillera; miéntras que el señor Wilde seguia viaje por el Estrecho con el resto de la ovas.

Aun no estaba resuelto por completo el problema; nosotros al emprender el viaje debíamos ver el modo cómo remediar los malos medios de trasporte (Ferrocarríles, Carretelas, etc.) el poco cuidado de parte de los empleados i el calor que ascendia a cerca de 40° Celsius. Desdo luego, forramos los cajones con tela de buque i pusimos entre éste i el cajon paja de arroz; para combatir el calor pusimos entre la paja pedazos de hielo. Arreglados así de este modo los cajones, hubimos que trasbordarlos tres veces de un vapor a otro ántes de llegar con ellos a tierra firme. Despues tuvimos media hora de viaje por un pésimo camino, despues treinta i seis horas de camino en los distintos trenes, hasta que por fin llegamos a Las Cuevas (Arjentina) donde tuvimos que cambiar nuevamente los cajones del ferrocarril a las carretelas en que debíamos pasar los Andes.

En la cumbre de la Cordillera, a una altura de cerca de 4,000 metros, tuvimos que soportar una terrible nevazon; el frio era estraordinario, por cuya razon nos vimos obligado a quitarles el hielo a los cajones, i para favorecerlos contra el frio fue preciso cubrirlos con aserrin, que habíamos llevado como preventivo. Cuando veníamos ya de bajada nos vimos detenidos de repente en nuestro viaje por un gran trozo de cerro, que a causa de la nieve i la lluvia se habia desprendido en el dia anterior i habia obstruido por completo el camino. Despues de mucho trabajo, logramos salvar

esta dificultad i pudimos entónces seguir nuestro trayecto.

No habíamos caminado mucho cuando nos encontramos nuevamente al frente de otro obstáculo: el puente del Aconcagua estaba en mal estado con motivo de la crece del rio. Despues de no pocos sacrificios lo pudimos pasar.

Por fin, despues de doce horas de viaje en carretela llegamos a la una de la mañana al establecimiento de Rio Blanco.

Cuando llegamos aquí nos encontramos con la noticia que la sala de incubacion no estaba en buen estado; pues los surtidores de agua estaban descompuestos, las tablas de las doble-mesas se habian separado por el calor i aun mas, no habian cajas incubadoras. Sin embargo no habia que perder un momento; en efecto, nos pusimos a trabajar con toda la actividad que fuimos capaces de desplegar: miéntras el señor Albert se ocupaba del arreglo de los surtidoros de agua, yo me encargaba de hacerme los aparatos incubadores i ademas del arreglo de la sala en jeneral.

Despues de veinticuatro horas de interrumpido trabajo vimos coronados nuestros esfuerzos, la sala arreglada i lista para la incubacion. Pusimos las ovas i apénas habian trascurrido dos horas en el agua cuando comenzaron a nacer, lo que prueba que ya el tiempo estaba bastante avanzado.

El trasporte lo habíamos hecho en treinta i ocho dias. Doce dias despues llegaba el señor Wilde a Valparaiso con el resto de las ovas. Debíamos llevarlas a Rio Blanco i desde luego pusimos nuestros cajones en un vagon del ferrocarril; en prevision de un accidente los pusimos entre capas de paja de arroz. En el trayecto se quebró uno de los resortes del vagon en que iban los cajones con ovas; i éste se movia con bruscos movimientos i que a no ser por el embalaje especial usado habrian sido mui perjudiciales a las ovas.

A pesar que la mala suerte nos perseguia, las pérdidas habidas durante el trasporte fueron de poca consideracion: así por ejemplo en el Salmon salar la pérdida fué de 5%, mas o ménos; es cierto que en las demas especies se perdió un poco mas, especialmente de entre las ovas de mas recien-

te fecundacion, pero con todo eso el por ciento de los muertos no era en manera alguna crecido.

Los salmones en Rio Blanco.— Durante las cuatro primeras semanas que siguen al nacimiento del pez éste lleva consigo una especie de vejiguilla, que se llama *vesícula umbilical*, i que le sirve durante este período para alimentarse. Jeneralmente a las cuatro semanas ya se ha concluido la vesícula umbilical, i es entónces cuando los debemos colocar en las cajas flotantes, donde se les da el primer alimento, que con

FIGURA 12

Caja flotante

siste en pana bastante molida. En un principio se les da el alimento en pequeñas porciones para que no quede en el fondo del depósito ningun resto de él; si al contrario quedara algun resto, esta materia se descompondria mui luego e infectaria el agua.

Cuando ya se nota, que los pececillos comen con mayor avidez todo el alimento que se les echa al agua, se les puede aumentar sucesivamente la cantidad, miéntras mas grandes i mas tiempo tengan, se les da el alimento mas i mas entero.

En cuanto los peces ya puedan buscarse su alimento por sí solos, se les deja libres en el estanque.

Lijera descripcion de una laguna.– Bajo el nombre laguna se entiende una cavidad hecha en la tierra i que se puede llenar de agua o vaciar a voluntad. Segun el orijen del agua que las alimenta se pueden divider en:

Lagunas de agua de rio, lagunas de agua de nanantial i lagunas de lluvia.—Los mismos nombres indican por sí solo la procedencia del agua que alimenta a cada clase de laguna.

Las lagunas destinadas a la crianza de salmonides tienen

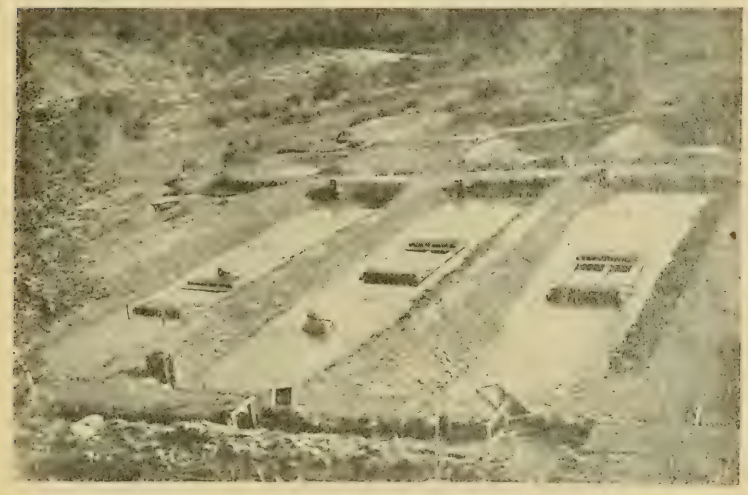


FIGURA 13

Cajas flotantes en lagunas

una forma jeneralmente angosta i alargada; se les da esta forma para que la renovacion del agua se haga de una manera mas completa; por el lado de la entrada del agua se le da una hondura de 0.50 metro mas o ménos i en la parte de salida una de 1.00 metro; por el lado de entrada se pone ademas una rejilla para que en ella queden detenidas las sustancias estrañas que vengan en el agua.

Las mejores lagunas para la crianza de salmonides son las que tienen ripio en el fondo i las peores las que tienen yacimientos fangosos. Toda laguna debe tenerse seca a lo

ménos un par de semanas al año; así de esta manera el fondo no tiene lugar a convertirse en un lodazal; ademas cada vez que se haga esto se deja el terreno apto para la produccion de una multitud de crustáceos que vienen a ser el alimento capital de los peces que habitan la laguna. El crecimiento de estos depende en gran parte del cuidado que se tenga con la laguna.

FIGURA 14

Lagunas en Rio Blanco

Distribucion de los peces criados en Rio Blanco.—Hácia fines de Octubre del año 1905 pudimos constatar, al secar las lagunas, los excelentes resultados que habíamos obtenido. Se contaron al rededor 200,000 peces de un tamaño medio de 4 a 5 centímetros; de éstos 198,000 fueron repartidos en diferentes rios de la República, a saber: Aconcagua, Paine, Tinguiririca, Ligüemo, Maule, Cautin i Tolten.

Creo conveniente dar aquí a conocer a nuestros lectores el modo cómo se efectuó esta distribucion.

Despues de haber sacado los pececillos de las lagunas, los

colocamos nuevamente en las cajas flotantes para tenerlos mas a la mano. Puestos en estas cajas no se les dió de comer, pues un pez que debe hacer un viaje no se le debe dar de comer si se quiere que resista a él. Despues de haberlos tenido tres dias sin comer estaban en el momento preciso para emprender el viaje con ellos: al efecto salimos con una partida i los distribuimos entre los rios Paine, Tinguiririca i Ligüemo.

El trasporte se efectuó en barriles ovalados de madera, éstos son hasta hoi dia los mejores aparatos para el traspor-

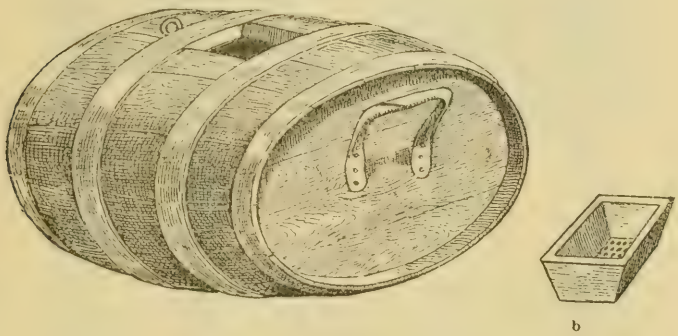


FIGURA 15

Barril adecuado para el trasporte de peces vivos

te de peces vivos, cuyas ventajas no han sido superadas por ningun otro. Hemos ensayado varios i ninguno nos ha dado tan buenos resultados como el primero de éstos. Tambien nos servimos ademas, para el trasporte de un caldero junto con una bomba para poderles proporcionar a los peces el aire necesario. Hemos llevado tambien tres cajones de hielo para ponerles contantemente encima de los barriles, i poder así mantener la temperatura siempre baja (4-6° Cel.). Pero despues, a medida que nos acercábamos al punto en que debíamos soltarlos, íbamos aumentando gradualmente la temperatura del agua en que se encontraban los peces, hasta que ésta tuviera mas o ménos los mismos grados que el agua del

rio en que debíamos echarlos, pues sabido es que al cambiar el pez de un medio a otro, éstos deben tener mas o ménos la mismo temperatura; en caso contrario se temería que el cambio brusco trajera como resultado la muerte instantánea de los peces.

En casos que las temperaturas sean diversas se debe echar en el barril del agua en que se quieren poner los peces hasta igualar ámbos medios. Despues de hecho esto, se

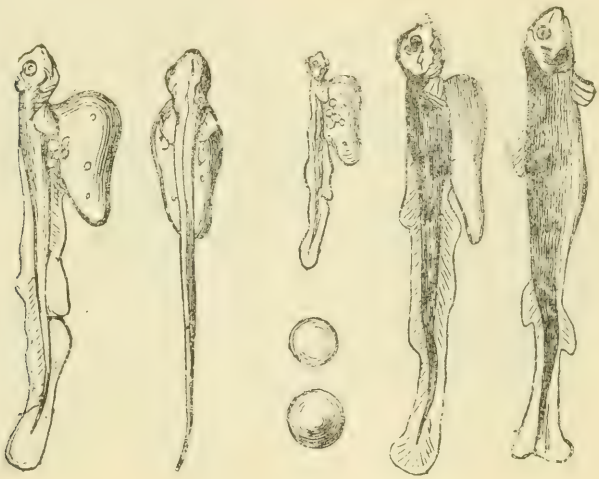


FIGURA 16

Peces de los distintos tamaños del huevo hasta la edad de 7 semanas

sumerje el barril en el agua en que se van a soltar, i entónces saldrá por sí sola la mayoría de los peces. Se debe dar por sabido de que no es conveniente dejar caer los peces desde alguna altura, sino que invertir cuidadosamente el barril en el agua.

Igual cosa se hizo con los peces que se llevaron al Maule, Cautin i Tolten. El Aconcagua fué poblado directamente del establecimiento de Rio Blanco que como se sabe está a orillas de un afluente del Aconcagua i que lleva el nombre de Rio Blanco.

Segundo trasporte de ovas de salmon.—A principios de Diciembre del año 1905 fué enviado a Europa el señor Wilde para efectuar un segundo trasporte de ovas. Durante su estadía en Alemania visitó varios establecimientos de Piscicultura a saber: Peck, Moisburg, Eckstein, Eberswalde, Reuter, Hagen, forenede danske Ferskvands fiskerier, Vamdrup.

LAS CUATROS ESPECIES INTRODUCIA EN EL PAIS

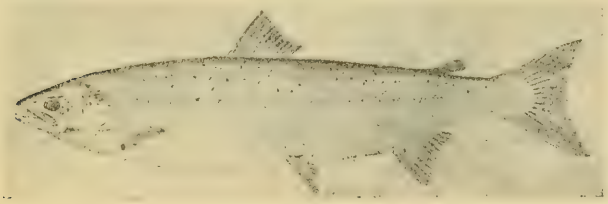


FIGURA 17

Salmo salar

FIGURA 18

Salmo fario

El por qué de estas visitas fué por una parte la necesidad de procurarse las ovas i por otra la necesidad de imponerse de los últimos adelantos de esta ciencia.

Miéntras el señor Wilde andaba en Europa nosotros nos ocupábamos aquí en instalar definitivamente la sala de incubacion que hasta entónces estaba arreglada, se puede decir,

provisoriamente: las mesas de incubacion se reformaron completamente; se hicieron nuevas cajas de incubacion i se instaló ademas un nuevo surtidor de agua i aun todavía se mejoraron los filtros; en jeneral se introdujo mejoras en todo el establecimiento, para que así de esta manera la sala pudiera funcionar de una manera mas o ménos perfecta.

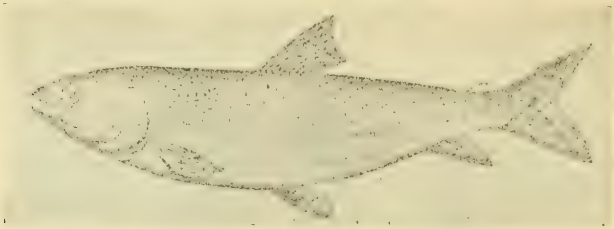


FIGURA 19

Salmo irideus

FIGURA 20

Salmo gairdneri

El número de ovas compradas esta vez alcanzaban a la suma de 350,000 i de las siguientes especies: salmon comun, trucha de los Alpes i salmonete arco-iris.

El camino se redujo bastante haciendo el viaje de la siguiente manera: en ferrocarril de Alemania al puerto de La Pallice en Francia, en vapor desde allí a Buenos Aires i desde Buenos Aires a Chile por via cordillera.

Despues de trabajar en la incubacion i con los alevines del modo que ya hemos descrito anteriormente, pudimos sacar de las lagunas hácia fines de Octubre al rededor de 170,000 pececillos. De éstos, 168,000 se distribuyeron entre los rios ántes nombrados i ademas en el Angostura, Calle-Calle i Rio Bueno; comprobándose así la posibilidad de trasportarlos a las mas largas distancias por ferrocarril.

De diversos puntos de la República hemos recibido noticias sobre la existencia de salmones en los diferentes rios como sigue: En el Aconcagua han sido pescados por el subdelegado señor Antonio Ruiz i por el señor Varas, tesorero fiscal en Los Andes; ademas otros particulares los han pescado en Limache.

En el Angostura se han sacado igualmente de ellos por el señor S. de Toro Herrera.

En el Paine se pescan con frecuencia los que a veces se venden en la Estacion de San Francisco de Mostazal, don Guillermo Medina nos dice haber visto estos salmones en dicha Estacion. En el Mercado de Santiago ha comprado salmon el señor Daniel Concha, pescados, si duda, en algun rio vecino a la capital.

En el Ligüemo i Tinguiririca se pescan estos peces de vez en cuando.

Tambien se han pescado salmones en el Cautin. En el Imperial del cual es afluente el Cautin, se han pescado varios i algunos de ellos han sido enviados por el Gobernador del Departamento, señor Matías Alarcon, a esta Seccion.

El señor doctor Francisco Puelma Tupper ha comunicado que él ha comido salmon pescado en el Tolten cerca de Pitrufquen.

Por lo que dicen las personas que han visto estos peces i lo que nosotros mismos hemos pescado en el Rio Blanco es que el tamaño de éstos es por demas halagüeño.

Una prueba de que el pais i el medio donde se encuentra situado el establecimiento son bastante apropiados para la crianza de salmones, es el hecho que ya en este año hemos obtenido 487 ovas al desovar un salmon de dos años de

edad, a pesar de que por lo jeneral el tiempo que se requiere para esto es de tres años.

De los resultados obtenidos hasta hoi dia, se puede ver claramente que los rios chilenos son bastante apropiados para la crianza de estos peces i se puede predecir sin temor de equivocarse, que en poco tiempo mas todos los rios de Chile se encontrarán poblados por un gran número de estos animales. Sólo deja que desear las leyes que rijen actualmento la pesca, que aunque existen, no se cumplen en nada, pues no son adecuadas para el presente; sobre todo debiera cumplirse estrictamente la disposicion legal que prohibe el inhumano modo de pescar con dinamita; este es uno de los grandes inconvenientes para la crianza de peces, pues con un solo tiro se pueden matar, sin saberlo, miles de peces, de los que en su gran mayoría no se pueden aprovechar. Por estos motivos i muchos mas, conviene que se instalen establecimientos en las diferentes rejiones del pais, que se ocupen del cultivo artificial de peces, para poder así proveer al pueblo de peces cultivados i criados en el mismo establecimiento. Ahora en caso que se necesite poblar algun rio con estos no habria mas que adquirirlos en la instalacion.

Fundacion de un establecimiento de Piscicultura en «La Dehesa».—Vista la necesidad de establecimientos de piscicultura la «Seccion de Aguas i Bosques del Ministerio de Industria» ha dado los pasos necesarios para fundar uno en las vecindades de la Capital. Así pues, hácia fines del año 1906 el Gobierno aprobó el proyecto de fundar uno con estos fines; la construccion i la instalacion de él me ha sido encomendada, i es en lo que actualmente me ocupo. Los propósitos de este establecimiento son no solo cultivar peces estranjeros sino que cultivar ademas peces endémicos del pais, como por ejemplo el pejerrei, la trucha del pais, el bagre etc. ademas camarones i otros crustáceos. A pesar que en el pais hai un gran número de ellos, son de una raza que ha dejenerado, así pues parece mui conveniente que por medio de un cultivo racional se llegue a ponerlos a la altura de sus

antepasados, es decir, llevarlos de este modo a un desarrollo mayor i mas rápido.

Este establecimiento ademas de serle útil a las exijencias privadas del hombre puede servir en especial al alumno de Agricultura para el estudio práctico i teórico de la piscicultura.

Supongo por mi parte, i me creo con razones para suponerlo, que tan pronto como el Gobierno trate de esplicar las ventajas i utilidades del cultivo racional de los peces, esta nueva industria se estenderá con mucha rapidez por todo el pais. Muchos se admiran i con razon de los exorbitantes precios que tiene hoi dia un buen pescado, pero nadie sin duda se habrá detenido un momento tan solo a analizar el lamentable estado en que se encuentra actualmente la pesca fluvial. Se podria remediar mui bien este estado i con grandes ventajas para el pais, haciendo anualmente un curso de piscicultura en el establecimiento de «La Dehesa» i ademas clases en el Instituto Agrícola i en la Escuela Práctica de Agricultura; así de esta manera todos los que desearen dedicarse a esta clase de industria, tendrian ocasion para hacer aquí estudios teórico i prácticos sobre la materia i cooperar a la accion del Supremo Gobierno que quiere ver implantado i difundido en el pais este nuevo ramo industrial de incalculable provecho para la Nacion.

PEDRO GOLUSDA,
Piscicultor.

LIBRARY OF CONGRESS
0 002 866 241 5